

**ETUDE ET BUDGET : CAS DU PROJET DE
REAMENAGEMENT DE LA VOIE DE DESSERTE DE LA
ZONE FRET DE L'AEROPORT INTERNATIONAL
D'ABIDJAN (AERIA), DITE « VOIE 0 »**

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR 2IE AVEC
GRADE DE MASTER**

SPECIALITE : GENIE CIVIL/ROUTES ET OUVRAGES D'ART

Présenté et soutenu publiquement le 15 janvier 2020 par

Audrey Raisa TIEYAM (N° 20170817)

Travaux dirigés par :

M. Abdourazakou SANOUSI, Enseignant à l'Institut International d'ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2ie) au Burkina Faso

M, Sebastien SIX, Ingénieur budget et planning au siège de Razel cote d'ivoire Cocody Danga nord BP 2486 Abidjan08, Email : ssix@razel.fr

Entreprise : RAZEL COTE D'IVOIRE

Jury d'évaluation du stage :

Président : Dr **Lawani Adjadi MOUNIROU**

Membres et correcteurs : **M. Roland YONABA**

M. Amadou SIMAL

Promotion 2019/2020

Dédicace

A mes parents,

M & Mme TIEYAM, pour leurs amours, leurs nombreux sacrifices et leurs soutiens incondtionnels tout au long de ma formation à l'institut international de l'ingénierie de l'eau et de l'environnement (2iE).



Citation

« Seuls ceux qui sont prêts à prendre le risque d'une terrible défaite rencontreront une formidable victoire. »

Robert Kennedy



Remerciements

Mes remerciements vont particulièrement à l'endroit de :

- L'institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement représenté par son Directeur Général qui n'a ménagé aucun effort afin de nous permettre d'avoir une formation de qualité ;
- Aux enseignants chercheurs et enseignants de 2iE pour leur disponibilité et tout leur savoir transmis ;
- Monsieur Abdourazakou SANOUSSI, Enseignant au Département de Génie Civil et Hydraulique à la Fondation 2iE pour toute sa disponibilité, son encadrement et toute son attention à ce travail ;
- M. Sébastien SIX, ingénieur budget et planning l'agence de Razel-bec cote d'ivoire qui m'a encadré et transmis ses connaissances durant mon stage ;
- La famille KOFFI, pour leur accueil et leur hospitalité durant tout mon séjour en côte d'ivoire ;
- Tout le personnel de l'agence RAZEL-BEC Cote d'ivoire pour leur accueil chaleureux et leur sens de l'humour qui a rendu mon séjour agréable parmi eux ;
- Toute la famille TIEYAM, Je vous remercie pour votre soutien, votre amour et esprit de fraternité ;
- À tous mes promotionnaires pour leur soutien et leur disponibilité durant toute la formation à la Fondation 2iE.



Résumé

La présente étude qui s'intitule « étude et budget : cas du projet d'aménagement de la voie de desserte de la zone fret de l'aéroport international d'Abidjan dite voie 0 » s'inscrit dans le contexte de concurrence qui régit le domaine des BTP. La maîtrise des coûts des projets est une rigueur dans la gestion durable d'une entreprise.

Les entreprises des travaux publics doivent déterminer le prix de vente des ouvrages à exécuter avant leur réalisation. En d'autre terme, effectuer un chiffrage réaliste d'un projet sur la base des données fournies par le client. Il est donc question pour eux d'effectuer une proposition de prix sur la base de leurs connaissances personnelles, leurs expériences acquises lors des projets antérieurs et les avants-métrés.

Dans ce mémoire, il est question de :

- Présenter les différents modes de passation des marchés ;
- Présenter les critères qui conditionnent la sélection des DCE par une entreprise ;
- Présenter des astuces pour améliorer son efficacité dans le Processus de Réponses aux appels d'offres ;
- Exposer les principes d'élaboration d'une étude de prix ;
- Présenter la méthodologie d'élaboration du budget prévisionnel.

La démarche présentée a permis de remarquer l'importance de la mise en œuvre des stratégies pour gagner en temps à travers des actions comme la création des outils de quantification des ouvrages hydraulique ; d'établir un planning prévisionnel des travaux sur 11 mois ; d'effectuer une étude de prix constituée de 61% de déboursé secs, 22% de frais de chantier, 13 % de frais généraux, 4% de bénéfice et aléas. Par ailleurs, l'élaboration du budget prévisionnel nous a permis d'apprécier la production budgétaire du projet dont la valeur minimal est de 119 409 681 FCFA et la valeur maximal de 630 590 249 FCFA.

Mots clés :

- Marchés publics
- Avant – métré
- Planning
- Sous détail de prix
- Budget



Abstract

The present study, entitled "Study and Budget: Case of the Cargo Area Improvement Project for the Freight Zone at Abidjan International Airport," known as Route 0, is part of the competitive context that governs the construction sector. Controlling the costs of projects is a rigor in the sustainable management of a company.

Public works companies must determine the selling price of the works to be executed before they are completed. In other words, make a realistic estimate of a project based on the data provided by the client. It is therefore up to them to make a price proposal on the basis of their personal knowledge, their experiences acquired during previous projects and the pre-measured ones.

In this memoir, it is a question of:

- Present the different modes of procurement;
- Present the criteria that condition the selection of WFD by an enterprise;
- Present tips to improve its effectiveness in the PROA;
- Describe the principles for developing a price study;
- Present the methodology for drawing up the provisional budget.

The approach presented made it possible to notice the importance of the implementation of the strategies to save time through actions like the creation of the tools for quantifying hydraulic structures to establish a provisional work schedule over 11 months; to carry out a price study consisting of 61% of dry disbursement, 22% of construction costs, 13% of general costs, 4% of profit and contingencies. In addition, the preparation of the provisional budget allowed us to assess the budget production of the project, the minimum value of which is 119409681 CFA and the maximum value 630590249 CFA

Key word:

- Public markets;
- Before –metered ;
- Planning ;
- Under price detail ;
- Budget.



Abréviations

AO : Appel d'Offres

BTP : bâtiments et travaux publics

BPU : bordereaux de prix unitaire

DAO : Dossier d'Appel d'Offres

DAD : Droit à dépense

DQE : Devis Quantitatif et Estimatif

DS : Déboursé Sec

DT : Déboursé total

DQE : Devis quantitatif et estimatif

DCE : Dossier de consultation des entreprises

CCAG : Cahier des Clauses Administratives Générales

CCAP : Cahier des Clauses Administratives Particulières

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

PROA : Processus de réponse aux appels d'offres

REX : Retour d'expérience



Sommaire

Dédicace.....	i
Citation.....	ii
Remerciements	iii
Résumé	iv
Abstract	v
Abréviations	vi
Sommaire	vii
Liste des tableaux.....	xi
Liste des figures	xii
Introduction	1
Chapitre I : introduction générale.....	2
I. Généralités	2
II. Problématique.....	3
III. Objectif général et objectifs spécifiques	4
1. Objectif général	4
2. Objectifs spécifiques	4
IV. Méthodologie adoptée	4
1. Analyse documentaire	4
2. Visite de site	4
3. Montage du dossier de soumission.....	4
4. Résultats attendus	5
Chapitre II : présentation de la structure d'accueil et du projet AERIA.....	6
I. Présentation de la structure d'accueil	6
1. Historique	6
2. Certification ISO et domaines de compétence	6
3. Présentations de Razel cote d'ivoire.....	6
3.1 Organisation	6
3.2 Principales activités.....	7
3.3 Effectif de Razel en côte d'ivoire.....	7



II. Présentation du projet.....	8
1. Contexte	8
2. Localisation	8
3. Description du projet	9
4. Description des travaux à effectuer	10
4.1 Les terrassements généraux.....	11
4.2 Ouvrages d'assainissement et de drainage	11
4.3 La chaussée.....	11
4.4 La signalisation.....	12
4.5 Déplacements de réseaux	12
III. Généralités sur les marchés publics.....	13
1. Concepts	13
2. Exécution du marché	16
3. Adjudication du marché	17
Chapitre III : Méthodologie	18
I. Calcul des prix unitaires de vente	18
1. Définitions	18
2. Déboursé sec.....	18
3. Frais de chantier	19
4. Les déboursés totaux (DT).	20
5. Les frais généraux sont notés FG.	20
6. Le coût de revient (ou prix de revient) est noté CR (ou PR).	20
7. Bénéfice et aléas.....	21
8. Prix de vente hors taxe	21
9. Le coefficient de vente	22
II. Conseils pratiques pour l'élaboration d'une soumission	24
1. Elaboration de l'organigramme du projet.....	26
2. Elaboration d'un planning des travaux.....	26
3. Avant métré des ouvrages	27



4.	Consultation des fournisseurs et sous-traitants.....	28
5.	Etude de prix	28
6.	Plan d'installation du chantier	28
III.	Analyse des risques : méthode AMDEC.....	29
1-	Identification des risques	30
2-	Evaluation des risques : méthode AMDEC.....	30
Chapitre IV : Etude technique ; Soumission de Razel dans le cadre du projet AERIA .		31
I.	Travaux préparatoire.....	31
1.	Etape préliminaire	31
2.	Compilation des données.....	31
3.	Canevas de travail	32
II.	Elaboration de la soumission.....	32
1.	Visite du site.....	32
2.	Avant métré des ouvrages : création d'un outil de quantification des buses et des dalots	33
3.	Consultations des fournisseurs et des sous-traitants.....	34
III.	Planification des travaux	37
1.	Elaboration de l'organigramme du projet.....	37
2.	Élaboration d'un planning des travaux.....	37
3.	Plan d'installation du chantier.....	38
IV.	Elaboration des sous détails de prix.....	39
1.	Déboursés secs	40
2.	Frais de chantier	42
3.	Les frais généraux	42
4.	Bénéfices et Aléas	42
5.	Coefficient de vente.....	42
V.	Élaboration du Budget prévisionnel	43
1.	Découpage et construction budgétaire.....	44
2.	Mensualisation DAD.....	44
VI.	Analyse des risques.....	47
1-	Identification des risques	47



2- Evaluation des risques	48
Conclusion et recommandations	50
Bibliographie.....	51



Liste des tableaux

Tableau 1: Evolution de l'effectif de d'ivoire depuis son installation Razel cote en côte d'ivoire	7
Tableau 2: Qualités requises pour l'élaboration d'un dossier de soumission	24
Tableau 3:Données compilées.....	31
Tableau 5: Quantitatif issu du métré	33
Tableau 6: Liste des consultations fournisseurs.....	34
Tableau 7: Liste des sous-traitants consultés	36
Tableau 8:Préliminaires de l'élaboration du plan d'installation du chantier.	38
Tableau 11: Récapitulatif de la décomposition des prix.	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 11: évaluation des risques des risques de soumission	48



Liste des figures

Figure 1: Localisation de l'aéroport Felix Houphouët Boigny dans la partie sud d'Abidjan	9
Figure 2: Localisation de la voie de desserte de la zone fret de l'aéroport international d'Abidjan (AERIA), dite « voie 0 »	9
Figure 3: Schéma récapitulatif de l'étude de prix	23
Figure 4: Histogramme des DAD mensuel en frais de chantier	45
Figure 5: Histogramme de la production budgétaire mensuel.	46

Introduction

Dans l'exercice de leurs activités, les entreprises de BTP (bâtiment et travaux publics) sont confrontées quotidiennement à un challenge celui de décrocher des marchés pour garantir leur durabilité. Si les compétences techniques et managériales pour la réalisation des ouvrages sont généralement des acquis pour celles-ci, l'obtention des marchés reste un défi. L'attribution des marchés peut se faire soit par appel d'offres, soit par grès à grès. Chaque marché a ses particularités par conséquent les dossiers de soumission sont tous différents. Cependant, malgré la multiplicité des entreprises dans le domaine des BTP et les exigences grandissantes des maitres d'ouvrages, l'appel d'offres, reste le principale voir l'unique levier du chiffre d'affaires considérables pour les entreprises de BTP. Encore, faut-il savoir les sélectionner, et y répondre efficacement pour maximiser ses chances d'être adjudicataire en y consacrant le juste nécessaire, afin de ne pas surcharger ses frais généraux ? D'où résulte la question de comment répondre de manière efficace à un appel d'offre et comment construire un budget prévisionnel pour un marché ? En d'autres termes comment proposer des services de qualité dans les délais requis tout en respectant le budget en vue de satisfaire les besoins du pouvoir adjudicateur.

Le présente mémoire se propose de traiter les études de prix et du budget au sein de la société Razel en s'appuyant sur le cas pratique du projet d'aménagement de la voie de desserte de la zone fret de l'aéroport international d'Abidjan. Notre étude sera structurée en cinq parties

- Première partie : Introduction Générale ;
- Deuxième : présentation de la structure d'accueil et présentation du projet ;
- Troisième partie : Analyse bibliographique et conseils pratiques de soumission ;
- Quatrième partie : étude de cas de la soumission du projet Razel en Côte d'Ivoire ;
- Cinquième partie : analyse de risques.



Chapitre I : introduction générale

I. Généralités

L'exécution d'un chantier, est surplombée par de nombreuses étapes qui ne sont pas toujours connues par les techniciens novices. En effet, une affaire ne naît pas avec l'ouverture d'un chantier, mais d'une série d'Operations qui se déroulent en amont, parmi lesquels la soumission aux appels d'offres. La procédure, pour une entreprise, pour savoir comment répondre à un marché public ou privé nécessite un minimum de connaissances et de pratique. S'agissant de la passation d'un marché public, l'appel d'offre constitue un des modes permettant à l'administration de faire connaître ses besoins et projets, et de choisir l'offre économiquement la plus avantageuse, sans négociation des prix sur la base de critères objectifs préalablement portés à la connaissance des candidats. A cet effet, celle-ci procède à la publication de l'appel d'offre qui détaille le marché proposé en fonction des besoins et généralement de l'enveloppe y étant alloué, en invitant les entreprises qualifiées à se porter candidates dans un certain délai.

Les postulants doivent alors monter un dossier de candidature et le transmettre au pouvoir adjudicateur. Ce dossier doit se montrer le plus vendeur et convainquant possible. Il est constitué d'une offre administrative, une offre technique, et une offre financière. L'offre administrative et l'offre technique, visent à vérifier l'aptitude des candidats, contiennent généralement :

- Un justificatif de la nationalité du candidat ;
- Des attestations justifiant de son aptitude à exercer l'activité professionnelle, de sa capacité économique et financières ou des capacités techniques et professionnelles nécessaires à l'exécution du marché public ;
- Une déclaration sur l'honneur justifiant que le candidat n'est pas sous l'emprise d'une interdiction de soumissionner ;
- Une déclaration sur l'honneur justifiant qu'il est en règle au regard de la législation concernant l'emploi des travailleurs ;
- Un mémoire technique relatif à l'offre traduisant le savoir-faire de l'entreprise, etc.

Il convient aux entreprises, d'être à l'écoute du marché afin de connaître les appels d'offres en cours. Une fois ceux-ci recensés, elles peuvent retirer le dossier de consultation afin de prendre connaissance des cahiers des charges applicable au marché.



II. Problématique

Il n'est pas rare que certains faits imputables au pouvoir adjudicateur perturbent le bon déroulement d'un marché. On peut par exemple penser à une commande de travaux modificative, à une commande de fournitures supplémentaires, ou à un pouvoir adjudicateur qui tarde à donner une réponse nécessaire pour l'avancement du marché. Un chiffrage peu réaliste du projet par l'entreprise de réalisation représente aussi une origine de cette perturbation. En effet, dans le processus de réponse aux appels d'offres, chacun des concurrents en plus d'un mémoire technique et administratif, fournit une offre financière dont le montant sera celui de l'exécution du marché en cas d'attribution. Il convient de porter un grand soin à la rédaction, tant de la soumission, que du mémoire technique, et de concevoir avec précision et rigueur les prix unitaires.

L'étude de prix représente le paramètre essentiel qui détermine la durabilité d'une entreprise de BTP. Toute entreprise de BTP qui désire maintenir ses portes ouvertes, qu'elle soit petite ou grande, se doit de maîtriser les bases de calculs des coûts. Il ne s'agit pas pour elles d'élaborer des grilles de prix unitaires standard pour tous les marchés auxquels elles souhaitent soumissionner, mais d'avoir des stratégies qui leur permettront d'identifier et réunir toutes les contraintes et paramètres impactant la variabilité des coûts.

En effet, il se pose un problème sur la maîtrise de la méthodologie de calcul des prix unitaires chez les jeunes entreprises d'une part, et d'autre part, quels résolutions à adopter pour améliorer la compétitivité de ces prix au sein des grandes entreprises. En d'autres termes, quels sont les démarches et les stratégies que les entreprises de BTP peuvent mettre en application en tenant compte des différents paramètres constitutifs (ressources, rendement, environnemental, délais) dans le but d'avoir toutes les chances d'être choisis par le client.

En se penchant sur le cas du projet d'aménagement de la voie de desserte de la zone fret de l'aéroport international d'Abidjan, nous présentons une démarche rigoureuse permettant, de fixer objectivement les bases sur lesquelles les techniciens novices pourront s'appuyer pour réaliser efficacement leur étude de prix.

Cette démarche peut intéresser les jeunes entreprises et aussi les entreprises expérimentées dans but de pérenniser leurs activités.



III. Objectif général et objectifs spécifiques

1. Objectif général

L'objectif de ce mémoire est de présenter comment élaborer un dossier de soumission à un appel d'offre et comment concevoir budget en s'appuyant sur le cas du projet de réaménagement de la voie desserte de la zone fret de l'aéroport international d'Abidjan dite voie 0.

2. Objectifs spécifiques

- Présenter les grandes étapes du montage d'un dossier de soumission ;
- Donner des stratégies pour effectuer l'avant métré ;
- Donner une méthodologie de calcul des prix unitaires ;
- Fournir une méthodologie de conception des budgets ;

IV. Méthodologie adoptée

1. Analyse documentaire

Il s'agit de faire une collecte de références bibliographiques et des documents techniques traitant les sujets semblable à notre DAO. Ces document nous serviront dans le montage du dossier de soumission. il s'agit notamment de :

- Les REX ;
- Les mémoires techniques des marchés précédemment réalisés ;
- Les bordereaux de prix unitaires des marchés précédent ;
- Les ouvrages traitant de l'étude de l'adjudication des marchés, de l'étude des prix et de certains sites sur le calcul des prix unitaires.

2. Visite de site

Elle permet de visiter et d'inspecter le futur site des travaux et ses environs, d'acquérir les informations nécessaires et utiles pour élaborer leur offre.

3. Montage du dossier de soumission

Les aspects suivants sont abordés dans cette partie :

- L'examen minutieux du dossier d'appel d'offres et la prise de décision de la hiérarchie ;



- La définition du canevas de travail ;
- Elaboration de l'organigramme du projet ;
- Elaboration du planning de travaux ;
- L'avant-métré des ouvrages ;
- La consultation des fournisseurs et des sous-traitants ;
- L'étude des prix et du budget ;
- Plan d'installation de chantier.

4. Résultats attendus

A l'issue de ce stage, l'entreprise RAZEL doit disposer d'un document technique de soumission lui permettant de déposer son offre dans le cadre du projet AERIA.

- Un outil Excel permettant d'avoir une estimation rapide des quantités de bétons, coffrages ferrailages et terrassements pour les différents ouvrages hydraulique ;
- Un outil Excel d'évaluation des besoins en frais de chantier ;
- Une méthodologie de définitions de Prix unitaires.



Chapitre II : présentation de la structure d'accueil et du projet AERIA

I. Présentation de la structure d'accueil

1. Historique

RAZEL BEC est un groupe industriel français fondé par Emile RAZEL dans les années 1880 à Pompière dans le Doubs en France. L'entreprise réalise sa première mission de productivité aux Etats-Unis en 1945, vingt-cinq(25) ans après le groupe deviennent le numéro1 en terrassement en Europe.

Le groupe est ensuite revendu deux fois de suite avant d'être racheté au groupe Bilfinger Berger par Fayat en 2008. La société RAZEL BEC est représentée sur le continent africain depuis 1948. Elle a construit au Cameroun, la première route bitumée qui relie Douala à Edéa. Au cours de ces décennies, la société a travaillé dans pratiquement tous les pays d'Afrique de l'Ouest et Centrale. Elle est actuellement présente en Algérie, au Mali, en Mauritanie, en Mozambique, au Cameroun et en Côte d'Ivoire.

2. Certification ISO et domaines de compétence

Dans le cadre de la continuité du développement et de l'entretien d'une politique de prévention et de maîtrise des risques, RAZEL-BEC s'est doté d'un système de management certifié ISO 9001, ISO 14001 et OSHAS 18001 pour mener à bien ses activités qui sont :

- La construction d'infrastructures linéaires, de barrages et d'ouvrages d'art ;
- La réalisation de travaux souterrains et de terrassement ;
- La réalisation de projet dans le domaine du génie civil industriel ;
- La recherche et l'innovation dans le domaine du génie civil.

3. Présentations de Razel cote d'ivoire

3.1 Organisation

Créée depuis 2012 à Abidjan-Plateau, RAZEL Cote d'Ivoire se dessine autour d'une Direction Territoriale qui s'appuie sur quatre(04) divisions techniques et opérationnelles que sont :

- La division de la Direction des Affaires Financières ;
- La division du Responsable Matériel ;
- La division du Responsable Qualité Sécurité et Environnement ;
- La division de la Direction d'Exploitation ;



- Organigramme de Razel Côte d'Ivoire ci-joint en annexe (annexe1).

3.2 Principales activités

RAZEL Côte d'Ivoire répond aux appels d'offres concernant des travaux routiers et des ouvrages d'art sans que ces domaines d'activité ne soient limitatifs. L'entreprise Razel intervient dans les domaines suivants:

- Le management des projets ;
- La conception et la réalisation des routes et ouvrages d'arts ;
- La conception et la réalisation des réseaux d'adduction en eau potable ;
- Les travaux maritimes et fluviaux ;
- Les travaux aéroportuaires ;
- Les travaux d'exploitation des carrières.

Bénéficiant de nombreuses compétences multi-métiers RAZEL Côte d'Ivoire réalise actuellement des travaux routiers dans les zones géographiques de Bongouanou – Kotobi – Abongoua et des travaux d'aménagement de l'échangeur d'amitié Ivoir – Japonaise au Carrefour de SOLIBRA.

RAZEL a réalisé de nombreux ouvrages en Côte d'Ivoire à savoir dont les plus récents sont:

- Travaux de réhabilitation de la route pont comoe – abengourou – agnibilekro : en groupement avec colas. période: 2014 – 2016 ;
- Travaux de voirie des villes abengourou – bettie – agnibilekrou: en groupement avec colas. période: 2015 – 2016 ;
- Travaux de réhabilitation de l'axe routier akoupe – kotobi – bongouanou et voiries des villes traverses. période : 2016 – 2019 ;
- Echangeur de l'amitié ivoiro-japonaise au carrefour solibra. période : 2017 – 2019. (en cours) ;
- Travaux de réhabilitation de la route du nord: kanawolo – ferkessedougou. période : 2018 – 2020 (en cours) ;
- Adduction en eau potable entre sinfra – gagnoa. période : 2017 – 2019 (en cours).

3.3 Effectif de Razel en Côte d'Ivoire

Tableau 1: Evolution de l'effectif de Côte d'Ivoire depuis son installation Razel Côte d'Ivoire



Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Effectif	192	177	366	395	229	412	513	427

La variation de l'effectif de Razel cote d'ivoire n'est pas linéaire. On observe un effectif de 173 personnes en 2013 contre 513 en 2018. Ceci s'explique par le fait que le recrutement du personnel se fait en fonction des chantiers en cours de réalisation.

II. Présentation du projet

1. Contexte

Dans le cadre de sa politique générale de développement, l'Etat de la République de Côte d'Ivoire envisage de se doter d'infrastructures routières performantes répondant aux standards internationaux de confort, de commodités et de sécurité. L'un des objectifs primordiaux est de faire de l'Aéroport, International Félix Houphouët Bobigny (FHB) d'Abidjan, une référence dans les échanges commerciaux au niveau du transport aérien par, d'une part l'aménagement des infrastructures techniques et d'autre part, la sécurisation des personnes et des biens. Pour permettre la mise en œuvre et le suivi de cette politique, l'Aéroport International d'Abidjan(AERIA) projette le réaménagement de la voie de la zone fret dite voie 0. La réalisation de ces nouveaux travaux conduira à renforcer et à augmenter la capacité de la voirie et traiter le problème d'assainissement et d'évacuation des eaux pluviales. d'où l'objet de notre projet.

2. Localisation

L'Aéroport international Félix-Houphouët-Boigny d'Abidjan est situé dans la commune de Port-Bouët dans la partie sud de la ville d'Abidjan, entre l'océan Atlantique au sud et la lagune Ebrié au nord à environ 17 kilomètres du centre-ville. L'aéroport Félix-Houphouët-Boigny est relativement bien desservi : la desserte routière, via la route de l'aéroport menant au boulevard Valéry Giscard d'Estaing, est bonne et permet de relier l'aéroport et le centre-ville d'Abidjan en une dizaine de minutes, selon la circulation.



Figure 1: Localisation de l'aéroport Felix Houphouët Boigny dans la partie sud d'Abidjan



Figure 2: Localisation de la voie de desserte de la zone fret de l'aéroport international d'Abidjan (AERIA), dite « voie 0 »

3. Description du projet

Le projet la voie 0 concerne une voie bitumée existante d'une longueur de 975,18 m et 2 parkings à l'intérieur du site de l'Aéroport international d'Abidjan. En effet, la voie 0 permet d'accéder à plusieurs installations de part et d'autre telles que la zone fret, l'aérogare sud et une zone logistique en plein essor.

Actuellement, la voie existante est une 2x1 voies d'environ 6 m de large. Elle comprend un trottoir non revêtu de part et d'autre de la voie. Des caniveaux longitudinaux existent sur le



côté est de la voie La voie existante étant dégradée, le réaménagement de cette voie favorisera le développement de la zone fret.

De plus, l'emprise disponible pour le réaménagement de la voie varie entre 18 m et 21 m. Ainsi, le principe de réaménagement de la voie 0 est le suivant :

- Une voie de 4 m par sens.
- Une voie d'insertion centrale de 4 m pour la desserte des installations côté est en venant du Nord.
- Deux accotements de 1 m chacun et deux trottoirs de largeur 1,25 m côté Ouest et 1,50 m côté Est.

Ces trottoirs recevront les réseaux, l'éclairage public et des arbres. D'autre part, des zones, D'arrêts ou des refuges pour les bus et taxis seront prévus en fonction de l'emprise disponible.

Le projet consiste à aménager et à bitumer une route et 2 parkings adjacents. Les caractéristiques de la route aménagée et bitumée seront suivantes :

- Vitesse de référence : 40 km/h;
- Largeur de chaussée : 12 m en 3 x 1 voies;
- Deux accotements revêtus de 1 m de largeur ;
- Deux trottoirs revêtus de 1,25 m à 1,50 m de largeur;
- Réalisation des ouvrages d'assainissement et de drainage. Mise en place de la signalisation horizontale et verticale ;
- Mise en place de l'éclairage public ;
- Aménagement de deux parkings sur une superficie total de 1200 m² ; avec une chaussée ayant les mêmes caractéristiques que celles de la voie 0.

4. Description des travaux à effectuer

Les travaux concernent l'aménagement de la Voie 0 sur une longueur de 975.18 mètres à l'intérieur de l'Aéroport International d'Abidjan (AERIA) et de deux (2) parkings adjacents a cette voie. Ces travaux s'effectueront sur une route existante sous circulation, dont il convient impérativement de maintenir le trafic pendant toute la durée des travaux. Ces travaux sont réalisés en de grandes phases à savoir :



4.1 Les terrassements généraux

Ils comprendront notamment :

- L'implantation de la route, conformément aux indications données sur les plans ;
- Le débroussement ou le nettoyage ;
- Le décapage de la terre végétale ;
- Les terrassements nécessaires à la réalisation du projet, conformément aux plans du
- Présent marche ;
- Le reprofilage de la surface des terrassements suivant les pentes en toit dans les
- Alignements et suivant les pentes de devers dans les courbes;
- Le drainage de la plateforme, notamment par les tranchées drainantes, cadres et buses ;
- Telles qu'indiquées sur les profils en travers.

4.2 Ouvrages d'assainissement et de drainage

Ces ouvrages sont constitués principalement de cadres, de buses, de tranchées drainantes ainsi que de bassins et noue réalisés conformément aux plans correspondants. Leur position donnée à titre indicatif sur les plans sera précisée sur place au moment de leur exécution. Les autres ouvrages peuvent concerner éventuellement des dispositifs de drainage, descentes d'eau conformément aux plans correspondants.

4.3 La chaussée

Le corps de la nouvelle chaussée en section courante sera constitué :

- D'une couche de forme en sables argileux ;
- D'une couche de fondation en grave non traitée ;
- D'une couche de base en grave bitume ;
- D'un revêtement en béton bitumineux ;
- D'accotement également revêtu en béton bitumineux ;
- De trottoirs revêtus en pavés d'épaisseur 0.08 m et du lit de pose en sable fin d'épaisseur 0,10 m ;
- Le corps de la chaussée à renforcer sera constitué de :
- D'une couche de base en grave bitume d'épaisseur minimale après compactage de 0,12 m reposant sur l'ancienne structure;
- D'un revêtement en béton bitumineux 0/10 de 0,05 m d'épaisseur minimale après Compactage,



- Le corps de la chaussée des parkings sera constitué de :
- D'une couche de fondation en sables argileux, d'une épaisseur minimale après compactage de 0,20 m;
- D'une couche de base en grave non traitée 0/31.5 (GNT), d'une épaisseur minimale après Compactage de 0,20 m;
- D'un revêtement en béton bitumineux 0/10 de 0,05 m d'épaisseur minimale après compactage.

4.4 La signalisation

Les travaux sont essentiellement constitués des signalisations horizontales et verticales. Les travaux comprennent notamment le traçage et le marquage :

- De bandes continues ou discontinues de couleur blanche de 0,12 m de largeur
- Matérialisant l'axe ;
- De bandes de rives continues ou discontinues de couleur blanche, de 0,18m de largeur,
- Matérialisant les limites de la chaussée et comportant, pour les bandes discontinues ;
- Des pleins de 3,00 m, puis des vides de 3,50 m ;
- De bandes continues de couleur blanche de 0,50 m de largeur aux intersections
- Comportant une obligation d'arrêt.

4.5 Déplacements de réseaux

Le déplacement des conduites, lignes électriques, téléphoniques, télécommunications, eau, assainissement, gaz, en souterrain ou en aérien, ainsi que les expropriations ou déguerpissements Nécessaires à l'exécution du projet seront réalisés en accord avec le Maître d'Ouvrage en concertation avec les services concernées. Avant le démarrage des travaux, l'Entrepreneur devra prendre contact avec les différents Concessionnaires pour :

- convenir avec eux du déplacement des réseaux souterrains ou aériens qui se trouveraient dans les zones concernées par les travaux, dans le respect du planning d'exécution des travaux;
- s'assurer qu'aucune conduite ne peut entraver la bonne marche du chantier ;
- de même, l'Entrepreneur s'assurera qu'aucun réseaux prive ne pourra entraver la bonne marche du chantier. Il prendra contact avec les concessionnaires concernées pour leur déplacement éventuel, ou le cas échéant leur protection.



III. Généralités sur les marchés publics

Nous ne saurions commencer notre travail sans donner un léger aperçu sur les notions de Marché Public et privés et de ses intervenants pour le cas des travaux de génie civil.

1. Concepts

D'après le code des marchés publics de la république de côte d'ivoire, nous avons les définitions suivantes :

- **Marché public:** contrat écrit conclu à titre onéreux par une autorité contractante pour répondre à ses besoins en matière de travaux, de fournitures ou de services.
- **Marché privé :** contrat entre un acheteur et un opérateur économique privé qui va répondre aux besoins de ses clients. Aussi bien en matière de services (intellectuel par exemple), de travaux (construction), ou de fournitures (besoin de matériel ou d'équipement).
- **Offre :** ensemble des éléments techniques et financiers inclus dans le dossier de soumission et constituant la réponse d'un candidat à un appel d'offres ou à une négociation de gré à gré.
- **Soumission :** acte écrit par lequel un candidat à un marché ou à une convention fait Connaître ses conditions et s'engage à respecter les cahiers des charges applicables.
- **La Soumission** est un élément obligatoire de l'offre et deviendra, si le soumissionnaire est retenu, une pièce constitutive du marché.
- **Soumissionnaire :** la personne physique ou morale qui participe à un appel d'offres en déposant une offre.
- **Titulaire :** la personne physique ou morale, attributaire, dont le marché conclu avec l'autorité contractante, conformément au Code des marchés publics, a été approuvée.
- **Maître d'œuvre :** la personne morale de droit public ou de droit privé dont les attributions S'attachent aux aspects architectural, technique et économique de la réalisation d'un ouvrage de bâtiment, d'infrastructure ou d'équipement technique.
- **Maître d'ouvrage :** la personne morale de droit public ou de droit privé visée aux articles 36 à 38 du Code des marchés publics de la république de la cote d'ivoire, qui est l'initiatrice de la commande publique et le propriétaire finale l'ouvrage ou de l'équipement technique, objet du marché.

Maître d'ouvrage délégué : la personne morale de droit public ou de droit privé qui est le délégataire du maître d'ouvrage dans l'exécution de ses missions conformément à l'article 36 et 38 du Code des marchés publics de la république de Côte d'Ivoire.



1.1 Différents types de marché

Selon le code des marchés publics en république de Côte d'Ivoire Les marchés peuvent être des marchés de travaux, de fournitures ou de prestations de services.

- Le marché de travaux a pour objet principal les prestations liées à la réalisation de tout ou partie d'un ouvrage. Il porte essentiellement sur les travaux relatifs aux constructions ou à la réhabilitation de bâtiments, de routes, ou d'ouvrages d'art (barrages, ponts et chaussées, etc.), à la reconstruction, à la démolition, à la réparation ou à la rénovation d'un ouvrage, tels que la préparation du chantier, les travaux de terrassement, l'érection de tout ou partie d'un ouvrage, l'installation d'équipements ou de matériels, la décoration et la finition, ainsi que les services accessoires ou connexes.
- Le marché de fournitures a pour objet principal la livraison de biens de toutes natures y compris des matières premières, produits, équipements et objets sous forme solide, liquide ou gazeuse, ainsi que les services accessoires à la fourniture de ces biens. Il peut porter par exemple, sur les achats de fournitures de bureau, de fournitures techniques, informatiques ou d'équipements divers.
- Le marché de prestations de services a pour objet principal, les prestations de services courants ou de prestations intellectuelles. On classe dans les prestations courantes le gardiennage, la restauration, l'entretien des locaux et des espaces verts, la gestion ou la location de main d'œuvre et dans les prestations intellectuelles les études, les conseils, les audits et la formation.

1.2 Procédure de passation des marchés

La procédure de passation est l'ensemble des règles et opérations mises en œuvre par les autorités contractantes afin d'aboutir à la signature et à l'approbation d'un marché public.

La passation des marchés publics de travaux fait l'objet d'une véritable procédure. De ce point de vue, la situation est très différente de celle qui vaut pour les marchés privés de travaux. Une entreprise ayant manifesté le désir de participer à une consultation est qualifié de candidat, et celle qui est officiellement consultée est concurrente. Si la soumission de cette entreprise, ou son offre, est jugée la plus intéressante, elle devient alors l'entreprise retenue (appel d'offres). Elle est enfin l'attributaire quand la personne responsable du marché a pris la décision de conclure l'affaire avec elle et le titulaire quand elle reçoit la notification.



Il existe plusieurs méthodes d'attribution de marché selon le code des marchés publics de la Côte d'Ivoire prévoient 3 modes de passation de marché qui sont les suivants :

- L'Appel d'Offre ouvert ;
- appel d'offre restreint ;
- Le gré à gré.

- Appel d'offres ouvert

Il est procédé au lancement d'un avis d'appel public à la concurrence dans les conditions prévues par la réglementation en vigueur.

En cas d'appel d'offre ouvert avec présélection, l'avis de présélection comporte les mêmes mentions que l'avis d'appel à la concurrence et est publié dans les mêmes conditions. L'établissement de cette liste des candidats présélectionnés doit être justifié par des critères mentionnés dans le dossier de présélection et défini en rapport avec la nature particulière des prestations attendues et les capacités vérifiées desdits candidats. Les candidats présélectionnés en vertu des dispositions de l'article 85.1 ci-dessus en sont informés par lettre recommandée avec avis de réception ou remise contre émargement. Cette lettre précise les modalités d'obtention du dossier d'appel à la concurrence, à moins que le dossier n'y soit joint.

- Appel d'offres restreint

Lorsque les besoins à satisfaire relèvent de travaux, de fournitures ou de services spécialisés : Ou requérant une technique particulière ou auxquels, peu de candidats sont capables de répondre, l'autorité contractante peut par dérogation, recourir à la procédure de l'appel d'offres restreint.

L'appel d'offre restreint est une procédure de droit commun qui permet à l'administration de sélectionner les entreprises avant de les mettre en concurrence les seules entreprises sélectionnées.

Il peut être fait un appel d'offres avec concours lorsque des motifs d'ordre technique, esthétique ou financier justifient des études ou des recherches particulières. Le concours a lieu sur la base, d'un programme établi par l'autorité contractante ou le maître D'ouvrage délégué s'il existe, qui indique les besoins auxquels il doit être répondu et fixe, le cas échéant, le maximum de la dépense prévue.



- **Marché de gré à gré**

Marché est dit de gré à gré ou d'entente directe lorsque l'autorité contractante engagées discussions ou négociations qui lui paraissent utiles et attribue ensuite le marché au candidat qu'elle a retenu. Le recours à la procédure de gré à gré doit être motivé, et soumis à l'autorisation préalable de La Structure administrative chargée des marchés publics. Nous retenons que ces différents modes de passation sont les mêmes pour les marchés privés.

2. Exécution du marché

D'après les articles 52 et 53 du code des marchés publics de la république de côte d'ivoire la cotraitance ou groupement d'entreprises et la sous-traitance sont définies de la manière suivante :

2.1 Co-traitance ou groupement d'entreprises

Les entreprises peuvent présenter leur candidature ou leur offre sous forme de groupement solidaire ou de groupement conjoint, sous réserve du respect des règles relatives à la liberté de prix et à la concurrence.

Le groupement est solidaire lorsque chaque entreprise, membre du groupement est engagée pour la totalité du marché, que celui-ci soit ou non divisé en lots ou en tranches.

Le groupement est conjoint lorsque le marché étant divisé en plusieurs lots ou tranches, chaque entreprise, membre du groupement s'engage à exécuter le ou les lots, la ou les tranches qui sont susceptibles de lui être attribué(s).

2.2 Sous-traitance

Le titulaire d'un marché peut sous-traiter l'exécution de certaines parties de son marché, à condition d'avoir obtenu préalablement de l'autorité contractante ou du maître d'ouvrage délégué, ou du maître d'œuvre s'il existe, selon les modalités définies dans les cahiers des charges, l'acceptation de chaque sous-traitant et l'agrément des conditions de paiement de sous-traitance.

Dans le cas d'une demande de sous-traitance intervenant au moment de la constitution de l'offre, le candidat doit, dans ladite offre, fournir à l'autorité contractante une déclaration mentionnant :

- la nature des prestations objet de la sous-traitance ;



- le nom, la raison ou la dénomination sociale, l'adresse du sous-traitant ;
- la qualification professionnelle et les références techniques du sous-traitant proposé ;
- le montant prévisionnel des sommes à payer au sous-traitant ;
- les modalités de règlement de ces sommes y compris le cas échéant, les paiements directs au sous-traitant.

L'agrément du sous-traitant ne diminue en rien les obligations du titulaire qui demeure seul responsable de la totalité de l'exécution du marché vis-à-vis de l'autorité contractante. L'ensemble des parts à sous-traiter ne peut en aucun cas dépasser 40 % du montant des travaux, fournitures ou services, objet du marché y compris ses avenants éventuels, sous peine de l'application des sanctions prévues par le code en vigueur.

3. Adjudication du marché

Procédure d'adjudication est propre à tout marché public elle est généralement constituée de :

3.1 La publicité

La publicité représente le moyen par lequel le client fait part de ses besoins à l'entreprise par publication d'un avis de marché. La publication de l'avis du marché peut se faire dans un journal spécialisé correspondant au secteur d'activité concerné.

3.2 La mise en concurrence.

La mise en concurrence aboutit à la désignation automatique du co-contractant de l'administration. Dans le cas d'une sélection basée sur le coût, le choix de l'entreprise adjudicataire est en faveur des candidats qui proposent d'exécuter le marché au plus bas prix.

Processus d'adjudication des marchés ci-joint en annexe 2



Chapitre III : Méthodologie

Dans ce chapitre, il sera question de présenter la démarche de calcul des prix unitaire de vente ; ensuite donner des conseils pratiques pour l'élaboration d'un dossier de soumission et enfin présenter la démarche de la méthode AMDEC pour l'analyse des risques.

I. Calcul des prix unitaires de vente

Le prix unitaire de vente est le montant qu'une société facture pour la vente d'un seul produit ou un seul

1. Définitions

Temps unitaire (T.U) C'est un temps d'exécution comprenant la manutention des matériaux pour leur mise en œuvre. Ex : TU fabrication = 0,20 h/m signifie qu'on a besoin de 0,20h pour fabriquer 1m³de béton. [4]

DHMO : Déboursé Horaire de Main d'Œuvre ; il correspond au coût par heure productive.

Ex : D.H.M.O = 2000 FCFA /h signifie que l'on débourse 2000fcfa/h par heure et par ouvrier. [4]

2. Déboursé sec

Le déboursé sec d'un ouvrage représente le coût des matériaux et de la main d'œuvre nécessaires pour réaliser de cet ouvrage. Il est constitué de :

- Matériaux : Ils constituent le rare facteur dont l'estimation est facilement calculable. Leur quantité est estimée sur la base des plans et est ensuite majorée ou minorée suivant le cas de diverses coefficients (estimés sur la base des statistiques des chantiers antérieurs) liés aux pertes, foisonnement, vols, casses, etc.
- Main d'œuvre : elle est constituée de toutes les diverses catégories professionnelles qui interviennent directement dans la réalisation de l'ouvrage ;
- Matériels : c'est l'ensemble des équipements (bull, niveleuse, compacteur, bétonnière...) et Outillage (pelles, pioches, brouette, ...) utilisés pour la construction d'un ouvrage ;
- Matières consommables: Ce sont des matières utilisées soit par le matériel ou le personnel dans l'exécution des ouvrages. Le gasoil, le lubrifiant, encre d'imprimante...



La main d'œuvre d'encadrement n'est pas considérée déboursé sec car elle n'intervient pas sur une tâche particulière. Le rendement journalier de la main d'œuvre d'encadrement ne peut être quantifiable.

Les dépenses liées à tous ces composants seront calculées de la manière suivante :

Dépense relatives = quantité élémentaire x déboursé unitaire		
À un composant	du composant	correspondant

Pour chacune des composantes on pourra avoir

- Main d'œuvre : DMO = temps unitaire x déboursés horaire ;
- Matériaux : DMA = qté éléments matériaux x valeurs unitaire ;
- Matériel : DME = qté éléments matériel x valeurs unitaire ;
- Matière consommable : DMC = qté matière consommable x valeur unitaire.

Les paramètres calculés constitueront les déboursés sec DS de l'ouvrage élémentaire

Principe de calcul des DS

$$DS = DMO + DMA + DME + DMC [3]$$

Le total des déboursés pour une tâche est encore appelé prix sec

3. Frais de chantier

Il s'agit des frais en rapport direct avec la réalisation d'un ouvrage sans qu'il soit possible de les affecter à l'exécution de tel ouvrage élémentaire en particulier. Ils sont constitués de :

- Les frais du personnel d'encadrement du chantier qui n'entrent pas directement dans la production même s'ils jouent un important rôle dans le bon fonctionnement administratif de la production (secrétaire, comptable, gestionnaire ...).
- Les frais de matériel lorsque ceux-ci ne sont pas comptabilisés dans le calcul d'un Déboursé sec d'ouvrage élémentaire ;
- Les frais de matières consommables, tels que branchements divers (Eau, Électricité, Téléphone), carburant, photos, photocopieuses, fax...

- Les frais divers de représentation (déjeuner avec la maîtrise d'ouvrage et/ou d'œuvre...)

Les frais de chantier représentent, selon la taille et la nature de l'entreprise, un pourcentage du déboursé sec : $FC = K_{fc} \times DS$ où K_{fc} est le coefficient de frais de chantier.

Les frais de chantier sont intégrés dans le coefficient de vente.



4. Les déboursés totaux (DT).

Encore appelé coût de production, les DT sont constitués de :

- Les déboursés secs : DS ;
- Les frais de chantiers : FC .

Ainsi, les déboursés totaux contiennent l'ensemble des dépenses effectuées par le conducteur de travaux pour la réalisation de son chantier. On peut donc calculer les déboursés total DT par la formule suivante :

$$DT = DS + FC$$

5. Les frais généraux sont notés FG.

Les frais généraux Ce sont les frais de fonctionnement de l'entreprise. On retrouvera dans les frais généraux la part en dépenses communes d'une entreprise effectuées par le comptable pour l'ensemble des chantiers. Les frais généraux sont intégrés dans le coefficient de vente appliqué au prix sec. Les frais généraux contiennent :

- Les frais de main d'œuvre (salaire du chef d'entreprise, comptable, personnels des bureaux internes comme étude de prix ...) ;
- Les frais immobiliers (siège social, parc matériel, atelier...) ;
- Les frais mobiliers (véhicules, téléphones, matériels ...) ;
- Les frais financiers (intérêts d'emprunt, assurances, ...).

Tous ces frais représentent un pourcentage du déboursé total.

6. Le coût de revient (ou prix de revient) est noté CR (ou PR).

Le coût de revient contiennent l'ensemble des dépenses affectées au chantier, y compris participation au fonctionnement de l'entreprise. On trouvera dans le coût de revient :

- Les déboursés secs : DS ;
- Les frais de chantiers : FC ;
- Les frais généraux : FG ;

$$CR = DS + FC + FG$$



$$CR = DT + FG$$

7. Bénéfice et aléas

- Les bénéfices sont notés B .

Les bénéfices sont généralement fixés par le chef d'entreprise. Ils tiennent compte de plusieurs facteurs :

- L'envie, voir la nécessité pour l'entreprise de décrocher le marché ;
- Le contexte économique (pression de la concurrence) ;
- La prise de risque (nouveau type de chantier) ;
- La nécessité d'amortir du matériel spécifique.

Les bénéfices de chantiers sont exprimés en pourcentage du prix de vente :

$$B = b \times PV_{HT} ; \text{ avec } b = \text{pourcentage des Bénéfices} ;$$

Le coefficient « b » varie en fonction du gain que l'entreprise désire avoir sur l'affaire. Il peut arriver qu'il soit nul voir négatif pour des raisons de marketing et publicité de l'entreprise.

- Les aléas

Il s'agit d'un pourcentage du PV par lequel l'entreprise anticipe les éventuels imprévus qui viendraient à survenir au cours de l'exécution du marché.

8. Prix de vente hors taxe

Le prix de vente hors taxe quant à lui est noté PV_{HT} correspond au prix estimé de l'ouvrage.

On trouvera dans le prix de vente :

- Les déboursés secs : DS ;
- Les frais de chantiers : FC ;
- Les frais généraux : FG ;
- Les bénéfices : B ;
- Les aléas : A .

Ainsi, le prix de vente contient l'ensemble des dépenses affectées au chantier, y compris participation au fonctionnement de l'entreprise.



$$PVHT = DS + FC + FG + B + A$$

$$PVHT = CR + B + A$$

9. Le coefficient de vente

Le coefficient de vente c'est le coefficient à appliquer aux déboursés secs pour obtenir les prix de vente. Il se calcule suivant la formule suivante :

$$K = \frac{PVHT}{DS}$$





II. Conseils pratiques pour l'élaboration d'une soumission

Le DCE est la base sur laquelle les entreprises sont sélectionnées. Il définit les règles du jeu et circonscrit ainsi d'une part toutes les obligations de l'entreprise retenue (tâches à réaliser, qualité des ouvrages, en un mot son cahier de charge) et d'autre part les rôles et les obligations des autres intervenants vis à vis de l'entreprise. Le DCE est également remis aux entreprises afin de leur permettre d'élaborer leur offre. Il comprend toutes les pièces et documents qui leur sont nécessaires pour mieux comprendre les ouvrages et les exigences qui leur sont demandés. Les réponses suivantes sont attendues de la part de l'entreprise :

- Sur le plan administratif : les coordonnées de l'entreprise, son compte bancaire, les attestations diverses exigées, la caution de soumission ;
- Sur le plan financier : les différents prix (unitaires, forfaitaires, total du marché), la ventilation du prix par tranches, variantes, options, rabais... ;
- Sur le plan technique : la notice technique des variantes proposées, les réponses aux questions précises demandées notamment l'organisation du chantier, la marque des matériaux et matériel prévus, les procédés de constructions particulières.

Avant de s'engager à répondre à un appel d'offre quelconque, l'entrepreneur doit avant toute chose se poser la question suivante : Le marché public correspond-il à mes capacités ? Il s'agira pour lui de :

- Apprécier l'opportunité d'une soumission ;
- Vérifier la date limite de dépôt de candidatures et/ou de l'offre : vérifier si on dispose suffisamment de temps pour monter son dossier de candidature ;
- Vérifier sa capacité à postuler : Ai-je le temps nécessaire, l'organisation et les ressources suffisantes pour me porter candidat ou pour exécuter le marché ? ;
- Vérifier qu'il n'est pas soumis à une incapacité à se porter candidat par exemple une Interdiction suite à une condamnation ;

La préparation d'un dossier de soumission requière de la part des ingénieurs une étude prix, la rigueur, le bon sens pour la négociation, une bonne capacité à planifier un projet et plusieurs autres qualités que nous pouvons les résumer dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2: Qualités requises pour l'élaboration d'un dossier de soumission



Précision sur les connaissances requises	Centre particulier de performance
Avoir des connaissances sur l'utilisation des plans architecturaux	- Analyser les détails des plans architecturaux ; - Contrôler les détails techniques sur les plans ; - Déterminer les volumes divers des parties d'un ouvrage
Avoir des connaissances sur la planification des travaux	- Partager un ouvrage en tâches composées et élémentaires ; - Elaborer un graphe pour un ouvrage - Savoir élaborer les différents types de planning.
Avoir des connaissances sur l'utilisation de la main d'œuvre	- Déterminer les besoins en main d'œuvre ; - Planification de la main-d'œuvre ; - Suivis des travaux de la main d'œuvre ; - Evaluer l'avancement des travaux.
Avoir des connaissances sur la qualité et l'utilisation des matériaux	- Evaluer les besoins en matériaux ; - Elaborer un planning d'approvisionnement des matériaux ; - Suivis de la consommation des matériaux.
Avoir des connaissances sur l'utilisation des engins matériels	- Déterminer les besoins d'engins et matériels ; - Planifications des travaux des engins ; - Suivi des travaux des engins et matériels ;



Le dossier de soumission est le résultat de plusieurs activités :

1. Elaboration de l'organigramme du projet

Pour bien réaliser un projet, il est important définir les tâches et les responsabilités à assigner aux différents acteurs qui collaboreront à cette réalisation.

L'organigramme d'un projet est une représentation graphique du projet par une arborescence hiérarchique et descendante.

L'objectif est de constituer une équipe du projet en mobilisant des acteurs ayant des compétences nécessaires à la réalisation dudit projet.

2. Elaboration d'un planning des travaux

Planification d'un projet est la définition de l'organisation, la préparation technique du travail, la prévision et l'établissement du programme d'avancement des travaux, par tranches en quantités fixées dans le temps. Le planning représente l'un des paramètres très important dans l'attribution d'un marché à une entreprise d'exécution des travaux ; surtout quand il est de concordance avec les délais est la durée du chantier.

Généralement, le délai (en jours, en mois ou semaines fonction de la durée), fait l'objet d'un article de l'acte d'engagement ou du cahier des clauses administratives particulières. Le planning des travaux peut entraîner des pénalités financières en cas de retards, et des primes en cas d'avance sur exécution des travaux. La construction d'un bon planning représente un enjeu très important pour l'entreprise d'où la nécessité d'organiser la coordination des différents intervenants.

Le planning prévisionnel encore appelé planning de soumission ; il fait apparaître la décomposition en prestations techniques du chantier, ainsi que la décomposition éventuelle en tranches. Il respecte les délais stipulés dans l'acte d'engagement. Il inclut la période de préparation de chantier. Il détaille également les démarches auprès des différents concessionnaires amenés à intervenir dans le cadre du chantier. En plus nous sommes tenus de fournir des précisions complémentaires sur ce qu'on souhaiterait apporter souhaite apporter. Pour l'établissement du planning, doivent être réunis:

- L'ensemble des plans d'exécution;
- Le devis descriptif et le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) ;



- Le devis quantitatif;
- Le cahier des clauses administratives particulières (CCAP).

A la demande du client, ou à des fins personnelles, l'entreprise peut être amenée à établir les plannings suivant :

- Planning d'approvisionnements ;
- Planning de fabrication ;
- Planning d'intervention des sous-traitants ;
- Planning d'utilisation des engins et de rotation du matériel.

3. Avant métré des ouvrages

Devis quantitatif : Document présenté généralement sous forme normalisée, comportant une liste des ouvrages ainsi que les quantités correspondante pour un marché. Le métré quantitatif estimatif ou devis quantitatif estimatif est le document par lequel il est possible d'estimer le coût des travaux pour la réalisation d'un ouvrage de construction (ou une partie de celui-ci) ou des coûts pour son entretien futur. Sur la base des documents d'avant métré il est possible:

- Proposer son offre pour la réalisation des ouvrages prévus par les plans d'exécution;
- Déterminer les besoins de chantier pour la réalisation des ouvrages conçus.

L'avant métré représente une des bases d'une bonne étude des prix. L'importance capitale de sa bonne exécution nécessite une bonne méthodologie de travail avec rigueur. Pour la saisie et la rédaction de l'avant métré quantitatif, une méthodologie constituée d'une séquence logique résultante de 3 phases peut être adoptée :

- La première phase est la « **classifications des travaux** » dans différents (catégories de travaux) groupes de travail homogènes: le but ici est d'associer de façon unique la description qualitative du travail à sa quantification précise (mesure) et son prix unitaire (liste de prix).il a été question pour nous de décomposer la totalité des ouvrages considéré dans le projet en différentes catégories, selon des critères de localisation physique, ou de nature logique, ou technologique, ou fonctionnelle des mises en œuvre en relation au processus de construction ;
- la deuxième phase est la « **vérification du devis quantitatif des travaux** » (mesures et quantités) : la détermination des quantités des éléments constituant l'ouvrage à réaliser



et reportés dans les dossiers de projet. Elle consiste à évaluer la juste quantité pour chaque élément du métré nécessaire à la mise en œuvre du projet dans le but de rendre le mesurage des quantités simples, traçable et vérifiable ;

- La troisième phase est l' « **évaluation des prix unitaires** » et consiste à attribuer à chaque travail, décrit et mesuré, un prix unitaire. Les prix unitaires estimés peuvent être déduits synthétiquement (listes de prix, bordereaux des prix ou bases de prix) ou analytiquement (analyse des prix ou sous-détails des prix).

4. Consultation des fournisseurs et sous-traitants

Une fois l'avant métrés des ouvrages réalisé, l'entreprise peut préparer les demandes de cotation, et les DCE à soumettre aux fournisseurs et aux sous-traitants pour exprimer leur besoins. Il s'agit d'une simple procédure consultation-négociation.

5. Etude de prix

Une fois les réponses aux consultations obtenues, on peut procéder à l'étude de prix. Une étude de prix a pour but de calculer, le prix de vente unitaire hors taxe (PV H.T) des ouvrages élémentaires afin d'en déduire à l'aide du devis quantitatif le montant total ou partiel des travaux hors taxes (H.T) et toutes taxes comprises (T.T.C). Cette étude comprend :

- la Recherche des quantités élémentaires de composants ;
- le calcul des débourses horaires de main d'œuvre ;
- le calcul des coûts H.T des matériaux rendus chantiers ;
- le Calcul des coûts d'utilisation des matériels de production affectables
- le Calcul des sous détails de prix en débourses secs ;
- la définition du Coefficient de Vente ;
- le Calcul des PVHT et l'élaboration de devis quantitatif estimatif.

6. Plan d'installation du chantier

L'installation de chantier est un article du CCTP qui regroupe plusieurs sous-articles; il ne peut donc pas lui être affecté dans le devis un prix unitaire. Pour y remédier, on lui affecte un



prix dit forfaitaire qui peut varier en fonction du contexte. Mais toutefois, il peut être demandé un détail du forfait.

Il a pour rôle d'Organiser le déroulement du chantier, il permet de prévoir les différentes phases de réalisation en déplaçant le moins possibles les hommes, les matériels, les matériaux, faciliter la cohabitation et le dialogue entre les différents corps d'états, Utiliser au mieux l'espace disponible. Ordonner le chantier et permet :

- Le gain de temps : diminuer les temps unitaires (TU), éviter les pertes (matériaux) et double emplois (matériels) ;
- Améliorer la sécurité : humaine + matériel (clôture + gardiennage + alarme) ;
- Améliorer la qualité (réussir du premier coup au moindre coût).

III. Analyse des risques : méthode AMDEC

Dans la préparation d'une offre de soumission, l'objectif est de fournir une réponse optimale qui pourra satisfaire le client temps bien sur le plan technique que financier. Pour une meilleure optimisation de l'offre, il faut prendre en compte le futur scénario de développement afin de mettre en place une stratégie de gestion des risques.

La gestion des risques conduit à l'examen critique de l'ensemble du projet dans un but de repérer et d'évaluer les événements susceptibles de perturber son déroulement et d'altérer sa capacité à atteindre ses objectifs.

Le processus de réponse aux appels d'offre (PRAO) est une pratique risquée. En effet, au-delà du risque évident de non acceptation de l'offre, il existe celui d'une appréciation incorrecte par le prestataire des difficultés sous-tendues par la réalisation (mauvaise prise en compte du contexte de réalisation, erreurs d'évaluation), pouvant biaiser la nature de l'offre.

L'analyse des risques consiste à évaluer leur cause et leurs conséquences sur le déroulement d'un projet et de mettre en place des réponses pour prévenir. L'analyse des risques s'effectue en trois étapes : l'identification des risques, l'évaluation des risques et l'apport des solutions.



1- Identification des risques

L'identification des risques est réalisée par l'équipe projet, dès le début du projet, en fonction des objectifs, des exigences et du contexte du projet : contraintes de délais et de budget, environnement, organisation, etc.

Elle peut s'appuyer sur le suivi des risques dans les retours d'expériences des projets antérieurs de même nature, ou Utiliser également la méthode du Brainstorming pendant un atelier consacré à la gestion des risques.

2- Evaluation des risques : méthode AMDEC

METHODE AMDEC: analyse des modes de défaillances, leurs effets et de leur criticité. Elle permet d'identifier les risques encourus par le projet et de proposer des solutions. L'évaluation de ces risques est basée sur trois critères dont la cotation est faite de 1 à 10 du plus faible au plus élevé :

- Probabilité : c'est-à-dire la fréquence d'apparition du risque ;
- Impact : c'est l'importance du risque ;
- Détectabilité : c'est la capacité opérationnelle à détecter le risque entrant.

La criticité est le facteur qui permet d'apprécier la recevabilité d'un risque. Il se calcule de la manière suivante : $Criticité = P \times I \times D$, avec P= probabilité, I= impact, et D= détectabilité. Le seuil de criticité = risque acceptable : 125

Tableau 3: Signification des critères d'évaluation des risques. [6]

Valeur	Probabilité De manifestation du risque	Impact du risque	Détectabilité
1-2	Très faible	Mineur	Très faible probabilité de ne pas détecter
3-4	Faible	Mineur	Faible probabilité de ne pas détecté
5-6	Moyenne	Moyen	Moyenne probabilité de ne pas détecté
7-8	Fréquente	Grave	Probabilité élevée de ne pas détecté
9-10	Elevée	très grave	probabilité très élevée de ne pas détecté



Chapitre IV : Etude technique ; Soumission de Razel dans le cadre du projet AERIA

Dans le cadre du projet AERIA, qui est un marché privé, du type marché de travaux. L'appel d'offre s'est effectué en deux étapes. La première étape qui était le pré qualification, consistait à remplir un formulaire avec des informations sommaires sur l'entreprise. Ce formulaire a fait l'objet de la sélection des candidats. A la Suite de la première étape, l'entreprise Razel et 5 autres entreprises concurrentes ont été retenues pour la seconde phase. Après avoir pris connaissances des différents cahiers de charges, nous avons lancé le processus de réponse à l'appel d'offre.

I. Travaux préparatoire

1. Etape préliminaire

Ici, il s'agit essentiellement de la recherche documentaire. Il est question pour nous de prendre connaissance des différents ouvrages et références ayant trait au sujet de notre étude. Les bibliothèques du 2ie, et une variété de dossiers de soumission sur les Projets de même nature au sein de l'entreprise Razel ont été d'une importance capitale. Par ailleurs, nos manuscrits et photocopiés de cours ont été bénéfiques, sans compter la recherche sur Internet et les consultations de personnes ressources aussi bien au sein de la structure d'accueil que de notre école. Les principaux documents qui ont servi de base à l'élaboration de cette étude sont énumérée dans rubrique bibliographie.

- Compilation des données

Pour bien effectuer cette étude, nous avons procédé à une collecte d'informations auprès de divers services de l'entreprise que nous avons résumés dans le tableau ci-dessous.

2. Compilation des données

Tableau 4:Données compilées



Services consultés	Informations collectées
Service matériel	• Coût d'amortissement du matériel ; • Coût d'entretien du matériel ; • Consommation moyenne en carburant de chaque engin ; • la facturation de la main d'œuvre des chauffeurs camion et des conducteurs d'engins.
Service achat transit	• annuaire des fournisseurs ; • fichier de demande de cotation
Service comptable	• informations sur les frais généraux

3. Canevas de travail

Canevas de travail ci-joint en annexe 3

II. Elaboration de la soumission

1. Visite du site

Avant la visite nous avons préparé un questionnaire à soumettre au client pour avoir des éclaircissements sur les différents points d'incompréhension rencontrés lors de la lecture du DAO. Cette visite nous a permis d'avoir une connaissance de toutes les conditions physiques du milieu et de lever les zones d'ombre concernant les sujétions relatives au lieu d'installation du chantier, aux accès et aux abords au site, à la nature des terrains (couche superficielle, venue d'eau etc.), aux contraintes qu'on rencontrera lors de l'exécution des travaux à pied d'œuvre ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communications et transports, lieux d'extraction des matériaux, stockage des matériaux, ressources en main d'œuvre, énergie électrique, eau, installation de chantier, décharges publiques ou privées).

La fiche de visite du site ci-joint en annexe 4

Préparation de la soumission



2. Avant métré des ouvrages : création d'un outil de quantification des buses et des dalots

Après la classification des travaux par catégorie, pour la mesure des travaux nous avons choisi d'élaborer à l'aide du tableur Excel un outil de quantification des buses et dalots afin d'estimer les quantités correspondantes. Cet outil n'est pas seulement valable pour notre cas de figure mais aussi pour toute autre marché qui aura ce type d'ouvrage.

A partir de la saisie d'un minimum de données nécessaires, nous avons construit à l'aide du tableur Excel un outil permettant d'avoir une estimation rapide des quantités de bétons, coffrages ferrallages et terrassements pour les différents ouvrages hydraulique à réaliser sur un chantier de route afin de définir les cubatures de terrassements. Au terme de la phase de classement des parties d'ouvrages en catégories de travaux, il est possible rédiger des listes d'articles qui représentent les parties conventionnelles en ligne avec les critères de mesurage adoptés. Présentation de l'Outil quantificateur ci-joint en annexe (annexe 5).

Dans l'ensemble le DAO nous procure un cadre de devis quantitatif. Néanmoins, il est nécessaire d'effectuer un avant métré matériaux nécessaire à la réalisation de chaque ouvrage, tel que spécifié par les CCTP.

La réalisation du métré de nos ouvrages nous a permis d'avoir les résultats consignés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5: Quantitatif issu du métré

désignation	unité	quantité
Sable argileux	m ³	5000
Sable naturel 0/4 ou 0/2	m ³	1000
Sable concassé 0/4	T	2100
Gravier 5/25	T	1030
Gravier 25/50	T	600
Gravier 20/40	T	3400
Moellons	T	3500
Géotextile non tissé de 300 g	m ²	11500
Drain pvc 250	MI	2000
Tampons fonte	U	82
Grilles avaloir	U	2
Echelons	U	2
Béton 150 kg/ m3 livré sur site	m ³	300
Béton 250 kg/ m3 livré sur site	m ³	150
Béton 350 kg/ m3 livré sur site	m ³	550



abribus dimension minimal 160x382 cm	U	2
panneau d'affichage	U	1
Poubelle	U	1

3. Consultations des fournisseurs et des sous-traitants

Savoir dénicher de bons fournisseurs est essentiel pour les entrepreneurs. Afin de maîtriser cet art, nous devons réaliser avec soin nos dossiers de soumission pour que ceux-ci soient efficaces. L'objectif est de consulter un ensemble de fournisseurs et sous-traitants présélectionnés afin qu'ils transmettent une proposition commerciale et technique pour répondre à nos besoins.

3.1 Consultation

L'évaluation des différentes quantités du marché nous a permis d'établir la liste de nos besoins en fourniture. L'acquisition de nos fournitures doit faire l'objet des consultations de plusieurs fournisseurs. Nous avons sélectionné dans la base de données des fournisseurs du service achat de Razel, nous leur avons envoyé des demandes de cotation pour nos besoins en tenant compte des exigences des CCTP. Les réponses obtenues des fournisseurs via Les préforma, feront l'objet d'une sélection. Il ne sera pas question pour nous de privilégier les fournisseurs à moindre coûts mais d'investir sur ceux qui proposent un service de meilleure qualité.

Tableau 6: Liste des consultations fournisseurs

FOURNITURES	
DESIGNATION	CONSULTATIONS
Géotextile non tissé de 300g/m ²	BERNABEAFRIQUE SACRI-CI DMD-CI
Drain pvc 250	BERNABEAFRIQUE SOTICI DMD-CI GMC



Tampons fonte	TROUVAY & CAUVIN AFRIQUE
Grille avaloire	
Echelons	
Béton Prêt à l'emploi	SPINTOS-CI ABEILLE BATIPROBETON
0/5	CADERAC SOGECAR
25/50	
20/40	
Moellons 50/150	
Sable naturel 0/4	
Sable concassé 0/4	
Sable argileux	DRAG-STAR TRANSPORT MARCOS
Sable naturel 0/4 ou 0/2	
Produit préfabriqué	SIBM
Abribus	Consultation France FCAI
Séparateur de voie	
GB 0/20	COLAS AFRIQUE
BB 0/10	
Cut-back 0/1	
ECR 60	
ECR65	



3.2 Sous-traitance

Pour répondre à notre, offre nous avons choisi d'effectuer la sous-traitance pour les éléments suivants :

- Eclairage public ;
- Signalisation H&V ;
- Béton extrudé ;
- Débroussaillage, abatage d'arbre et engazonnement.

Les entreprises ayant déjà effectué des prestations en tant que sous-traitant sur un quelconque chantier de l'entreprise sont répertoriées dans une base de données constamment mise à jour. Nous avons sélectionné quelques-unes pour les consulter. Pour ce qui est de la sous-traitance la procédure de sélection sera la même que celle des fournisseurs mais nous devons noter que les CCTP exigent que le montant de la sous-traitance ne doit pas dépasser les 30% du montant du marché.

Les sous –traitants qui effectuent les prestations au sein de razel sont répertoriés dans une base de données sous-traitant. À la fin de chaque prestation ils sont évalués sur la qualité du travail fournit, l'organisation du travail, l'efficacité et l'efficience.

Le choix des sous-traitants consultés s'est porté sur ceux ayant déjà effectué des prestations sur les chantiers précédents de l'entreprise et ayant obtenus les meilleurs notes d'évaluation.

Tableau 7: Liste des sous-traitants consultés

SOUS-TRAITANT	
DESIGNATION	CONSULTATIONS
Eclairage public	IGTYSARL 2IER SATELEC
Signalisation H & V	NOURAKYS ISOSIGN



Béton extrudé	ATE-CI
débroussaillage, abatage d'arbre	STTB
Engazonnement	

III. Planification des travaux

1. Elaboration de l'organigramme du projet

Pour réaliser notre organigramme nous avons mené les actions suivantes :

- Inventorier les tâches : par la lecture des CCTP ;
- organisation des tâches : classement des tâches par catégorie ;
- définir les ressources nécessaires : identifier les compétences nécessaires et repérer le personnel correspondant au profil requis ;
- organiser les personnels requis par catégorie : les différentes catégories ou équipes obtenus un directeur de projet, une équipe administrative, une équipe terrassement et structures, une équipe chaussée, une équipe assainissement, une équipe topographie te bureau d'étude, une équipe laboratoire, une équipe QHSE, une équipe mécanique.

Organigramme du projet ci –joint en annexe 6.

2. Élaboration d'un planning des travaux

Afin d'élaborer un planning prévisionnel avec des phases de réalisation en accord avec les hypothèses faites par le maître d'ouvrage, nous avons choisi d'utiliser Microsoft Projet. Microsoft Projet est un outil informatique de gestion de projet très performant, il permet de faire la planification d'un nombre très important de tâche, en utilisant la méthode PERT-POTENTIEL. Il trace le digramme de GANTT. Il peut structurer les tâches sur plusieurs niveaux hiérarchiques. Il permet aussi l'affectation de plusieurs ressources de travail ou de matériel, ce qui donne le coût global des tâches et du projet.

Vu le contexte en « cul de sac » nous avons prévu réaliser les travaux avec un seul échelon de transport depuis l'extérieur, ceci afin d'éviter trop de circulation. Le phasage de cet échelon de transport sera l'enchaînement des tâches listées ci-dessous :



- Taches de déblais, 20 puis 25,34 et 4 ;
- Taches de remblais et de couche de forme, 29 puis, 48,44, et 49
- Taches GB et BB, 56 et 57

Nous respectons dans ce planning les délais partiel, du DPAO, et ceci indépendamment d'une réorganisation des taches :

- La réalisation du rabotage planifié en phase 1, au lieu de la phase 5 ;
- La réalisation de la GB planifié en une seule phase juste avant la couche de roulement en phase 6, au lieu des phases 4 puis 5 ;
- Réalisation du revêtement des trottoirs planifié en une seule phase au lieu des phases 4 puis 5

Avec cette organisation des tâches, la durée du chantier est de 11 mois ; lesquels représentent les délais fixés par le maître d'ouvrage. Par ailleurs, nous avons aussi effectué un planning de mobilisation du personnel du chantier.

Les plannings sont joints en annexe 7 (planning prévisionnel, planning de mobilisation du personnel).

3. Plan d'installation du chantier

L'élaboration de notre plan d'installation a été le résultat d'une succession d'activités que nous pouvons résumer dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8:Préliminaires de l'élaboration du plan d'installation du chantier.

Phases	Démarche / règles
Visite du site et identification de l'environnement	Elaboration de l'état des lieux et prise de connaissance des accès au chantier, de la topographie du terrain et du voisinage.
Analyse des pièces écrites du DCE	Etude des plans, coupes, détails techniques du projet. Enumération de toutes les contraintes imposées par la C.C.T.P et le C.C.A.P. définitions des moyens matériels et humains nécessaires.
Contact avec les services administratifs et les riverains (via le directeur du projet AERIA)	Prise de connaissances des conditions de travail (nuisances sonores et visuelles tolérées, horaires de travail, horaires de circulation).Définition de l'utilisation des diverses voies. Identification les règles



	d'hygiène et de sécurité.
Réalisation d'un fond de plan	A partir du plan de masse, nous avons représenté l'ouvrage à réaliser, l'emprise du terrassement, les accès et routes existantes, les ouvrages voisins, les réseaux et les obstacles (arbres à conserver).

Deux propositions ont été faites par le client pour l'installation de chantier :

- La première est celle d'utiliser des bâtiments abandonnés située dans un espace clôturé d'AERIA qui doivent subir des rénovations afin d'être utilisés comme les bureaux de chantier
- La seconde et d'utiliser un terrain de 1000 m² situé dans la zone du projet.

Nous avons opté pour la rénovation des bâtiments car ils sont situés dans une enceinte clôturée qui dispose assez d'espace pour stocker notre matériel et garer nos engins de chantier en toute sécurité.

IV. Elaboration des sous détails de prix

La structure de présentation de l'offre financière est généralement basée sur les quantités d'un avant-métré sur lequel on applique un prix unitaire. Le sous détail de prix a donc pour objectifs de justifier la valeur de ses prix unitaires.

Notre offre s'est appuyée sur notre expérience dans la conduite des projets en zone urbaine et rurale ; la maîtrise de l'environnement socio-économique local, la disponibilité immédiate des ressources au sein de l'entreprise, de tous les moyens matériels humains nécessaires, ainsi que des synergies mobilisables. Nous exposons ici la méthodologie de réalisation de nos sous détails de prix .il s'agit d'une gestion harmonieuse des ressources humaines, matériels et des fournitures devant permettre l'exécution des futurs travaux dans les règles de l'art. Pour ce faire nous allons commencer par les prix sec suivi des frais de chantier et frais généraux ; puis en fixant notre pourcentage de bénéfices et aléas nous allons aboutir au prix de vente total.



En république de Côte d'Ivoire, généralement, l'estimation des coûts des projets se fait sur base de bordereaux de coûts unitaires révisés régulièrement. Cependant, les données issues de ces bordereaux sont déterminées en général pendant la phase de conception des projets. Ces coûts ne reflètent pas très souvent la réalité des projets qui dépendent de plusieurs paramètres. Dans le but d'avoir accès à des données réelles pour l'élaboration de nos BPU nous avons effectué une compilation des données de tous les marchés réalisés par Razel entre 2014 et 2017 ayant pour référentiel les coûts unitaires des infrastructures en Côte d'Ivoire afin de faire une meilleure proposition dans notre offre.

1. Déboursés secs

Comme vu plus haut dans les rappels les déboursés secs de notre étude englobent tout ce qui est main d'œuvre, matériel, matériaux et matières consommables affectables à une tâche ou activité précise :

- Main d'œuvre

La facturation de la main d'œuvre s'effectuera en heure pour les ouvriers en tenant compte d'une production journalière de 8h de travail en général ; D.H.M.O = 700 FCFA /h signifie que l'on débourse 700 FCFA /h par heure et par ouvrier.

- Les matériaux

Les quantités des matériaux ont été estimées sur la base des plans et ensuite ajustées sur la base des données des chantiers antérieurs réalisés (les pertes, le foisonnement...). Les principaux prix d'achat en (incluant la livraison sur site pour certains) ont été obtenus après consultation des fournisseurs. Les matériaux sont assimilés aux fournitures et seront présentés dans les sous-détails selon leur utilisation ou pas pour la tâche.

- Matières consommables

Ici elle représente toutes les fournitures directement liées au fonctionnement du matériel (gasoil, lubrifiant, etc.) leur prix est directement inclus dans celui du matériel.

- Matériels

Les matériels ici représentent tous les engins du parc matériel disponible pour notre chantier. Le prix de chaque matériel est décomposé comme suit :



- Charges fixes : il s'agit ici du prix de l'engin par jour, il est fonction du prix d'achat du matériel et de son temps d'amortissement la formule est suivante :

$$\text{charge fixe} = \frac{\text{prix d'achat}}{\text{temps de travail} * 12 \text{ mois} * 25 \text{ j} * x \text{ heures}} * n$$

Avec : n = nombre d'année d'amortissement ; x le nombre d'heures de travail/jour

- Charges variables : elle englobe les charges d'entretien (pièces d'usures, filtre d'air, vidange etc.) de la machine / engins. Le taux varie en fonction des appareils. le service matériel à base des statistiques et des expériences antérieurs sur les chantiers a élaboré une base de données ou tous ces couts sont répertorier. Nous nous sommes en servie
- Carburant : en fonction des capacités des appareils le service matériel nous a fournis une base de données contenant la consommation moyenne en carburant de chaque engin par heure.
- Lubrifiant : quantité fixée aussi en fonction des appareils

Prix matériel = charge fixe + charge variable + cout du carburant à heure + cout du lubrifiant

En fonction de chaque taches nous allons effectuer notre sous détail de prix afin de pouvoir avoir définir le prix sec de chaque tache. En présentant un exemple avec le cas des déblais mis en dépôts en terrain meuble les calculs seront les suivants.

- La sous-traitance

Les prix des travaux sous traités seront considérés comme étant des prix sec c'est à dire qu'il leur sera imputé notre coefficient de vente. Les différents montants des travaux sous-traités sont consignés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 9: Récapitulatif du prix des sous-traitances.

Désignation	Prix en FCFA
Débroussaillage et abatage d'arbre	377 065 000
Fourniture et pose de bordure	58 790 000
Signalisation H&V	47 608 278



Eclairage public	150 234 607
Total	633 697 885

L'estimation des DS de notre projet nous a conduits à un montant total de 1 883 639 436 FCFA (un milliard huit cent quatre-vingt-trois millions six cent trente-neuf mille quatre cent trente-six francs)

Les détails de calcul ci-joint en annexe (8)

2. Frais de chantier

Comme frais de chantier nous avons regroupé tous ce qui est personnel d'encadrement, les frais de matériels qui ne sont pas pris en compte dans les déboursés secs et les frais des matières. Consommable rattaché au personnel d'encadrement (eau, électricité, carburant téléphone et.)Après calcul nous obtenons des frais de chantier d'une valeur de **679 459 308 FCFA (six cent soixante-dix-neuf millions quatre cent cinquante-neuf mille trois cent huit francs).**

Détails de calcul des frais de chantier ci-joint en annexe 9

3. Les frais généraux

Les frais généraux englobent les frais d'assurances, les frais d'agence, les frais de siège, frais d'étude, ils ont été fixé à 15% du montant total des déboursé sec pour notre offre qui représente un montant de : 384 464 812 FCFA (trois cent quatre-vingt-quatre millions quatre cent soixante-quatre huit cent douze francs).

4. Bénéfices et Aléas

Nous avons fixé un pourcentage bénéfice et aléas d'une valeur de 4.2 % du prix de vente total hors taxe. Nous avons obtenus un montant de 122 332 280 FCFA (cent vingt-deux millions trois cent trente-deux mille deux cent quatre-vingt francs).

5. Coefficient de vente

En appliquant la formule vue précédemment, nous obtenons un coefficient de vente d'une valeur de 1.63



Tableau 9:Récapitulatif de la décomposition des prix.

Désignation		Montant en FCFA	Pourcentage
Déboursés sec	DS	1 883 639 436	
Frais de chantier	FC	679 459 308	36 %
Déboursés total / cout de production	DT= DS+FC	2 563 098 744	
Frais généraux	FG	384 464 812	15 %
Cout de revient	CR = DT + FG	2 947 563 555	
Bénéfice et aléas	B&A	122 768 725	4.2%
Prix de vente hors taxe	PVHT= CR+B&A	3 070 332 280	
Coefficient de vente K	K = PVHT / DS	1.63	

Avec une TVA de 18% on obtient un prix de vente TTC d'une valeur de : **PVTTC = 3 622 992 090 FCFA (Trois milliards six cent vingt-deux millions neuf cent quatre-vingt-douze milles quatre-vingt-dix francs)**

BPU et DQE ci-joint en annexe 10 et 11

V. Élaboration du Budget prévisionnel

Un budget est une projection à court termes des équilibres économiques d'un chantier d'une entreprise ou d'un état, pour guider les décisions économiques ou tester leurs effets.

Le budget prévisionnel d'un projet est un document présentant la totalité des dépenses prévues et des recettes escomptées sur une période déterminée. Il permet ainsi le suivi et le contrôle des coûts inhérents au lancement d'une affaire. A partir de l'organigramme des tâches et de la planification, il est possible de définir un budget prévisionnel qui servira de référence pour suivre et contrôler les coûts en cours de réalisation du projet.

L'objectif du budget prévisionnel est de Préparer le contrôle des coûts du projet qui devra être effectué tout au long de la réalisation.

L'intérêt du budget est d'affiner l'évaluation de l'avant-projet, Répartir l'enveloppe budgétaire allouée au projet entre les différentes tâches identifiées.



1. Découpage et construction budgétaire

Il s'agit de la décomposition simple et pertinente du budget prévisionnel ; cette décomposition doit s'effectuer en rubriques reflétant la réalité terrain ; Par tâches (postes/chapitres) ou par ressources. Il est construit en fonction de l'expérience personnelle, des retours d'expériences du phasage ou du planning du chantier, des rendements prévus, et des ressources disponibles (Personnel / Matériel / Matériaux) du marché. Pour effectuer notre découpage, nous avons pris appui sur le planning d'exécution prévisionnel qui propose un découpage par tâches.

2. Mensualisation DAD

DAD : droit à dépense, représente le montant des dépenses théoriquement consommées en fonction de l'avancement.

L'avancement c'est la mesure de travaux réalisés à une date précise sur une période précise. Le droit à dépense mensuel est en fait le budget par période (pour les coûts fixes) et par ressources (pour les coûts variables).

La mensualisation des DAD découle de l'élaboration du budget, elle a pour but de ressortir toutes les dépenses mensuelles qui s'effectueront au cours du chantier. Nous avons réalisé notre mensualisation à l'aide du planning prévisionnel des travaux, du planning de mobilisation des ressources. La mensualisation permet aussi à l'entreprise d'avoir une idée sur son chiffre d'affaire mensuel sur le chantier, avoir une estimation de ses bénéfices mensuels et afin de mieux gérer ses dépenses futures.

En phase de réalisation l'évaluation mensuelle des DAD représente une étape du suivi financier prévisionnel et du contrôle budgétaire du chantier.

1.1 DAD des frais de chantier

A l'aide de notre planning d'intervention du personnel et de notre estimation sur les frais de chantier, nous avons fait une évaluation mensuelle de nos droits à dépense en frais de chantier ce qui nous a conduit au résultat suivant :

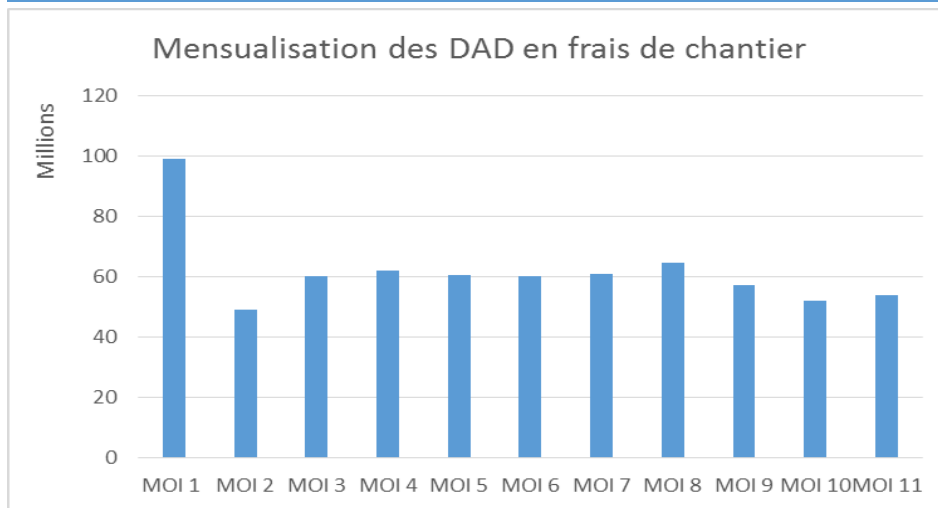


Figure 4: Histogramme des DAD mensuel en frais de chantier.

- Analyse & interprétation

On remarque un pic de DAD d'une valeur de 98 891 733 FCFA le moi 1, qui par la suite varie très peu entre 40 millions et 60 millions les mois suivants.

Le pic présent au premier mois, cela s'explique par le fait que la totalité des achats des matériels de chantier s'effectue le premier mois. Les mois suivants les DAD varient en fonction de l'intervention du personnel d'encadrement sur le chantier.

Tableau des détails des DAD en FC ci-joint en annexe 12

1.2 Production budgétaire

La production budgétaire représente les travaux réalisés par la société et qui ont généré les dépenses. Elle se calcule de la manière suivante :

Production budgétaire = avancement X pu du budget X coefficient de passage

Le coefficient de passage = montant du marché / dépense prévue ; il nous permet de déterminer si l'affaire est rentable ou pas pour l'entreprise et de ce fait nous renseigne si le marché a été bien chiffré ou pas. Lorsqu'il est en dessous de 1, l'affaire est considérée comme non rentable pour l'entreprise. Pour notre étude nous avons obtenu un coefficient de passage de 1.198.

L'objectif du budget de production est de rechercher le programme de production optimal c'est à dire celui qui permet d'obtenir les coûts de production les plus faibles et un profit le



plus élevé possible, tout en respectant les contraintes de capacité de fabrication des différents ateliers.

Pour évaluer notre production budgétaire prévisionnelle, nous avons choisis de travailler avec le tableur Excel. Sachant qu'un mois de travail s'étend du 25^{iem} jour d'un mois au 25^{iem} jour du mois suivant, nous avons effectué une programmation sur une feuille de calcul du tableur Excel, cette feuille de calcul nous donnera le pourcentage de réalisation de chaque tâche ainsi que le montant déboursé à ce dit pourcentage. Ce calcul sera fonction de la date de début et de fin de de chaque tâche.

En fixant le 25 octobre 2019 comme date de début de notre chantier notre production prévisionnelle s'étendra jusqu'en septembre 2020 ; nous avons obtenu les résultats consignés dans l'histogramme ci-dessous :

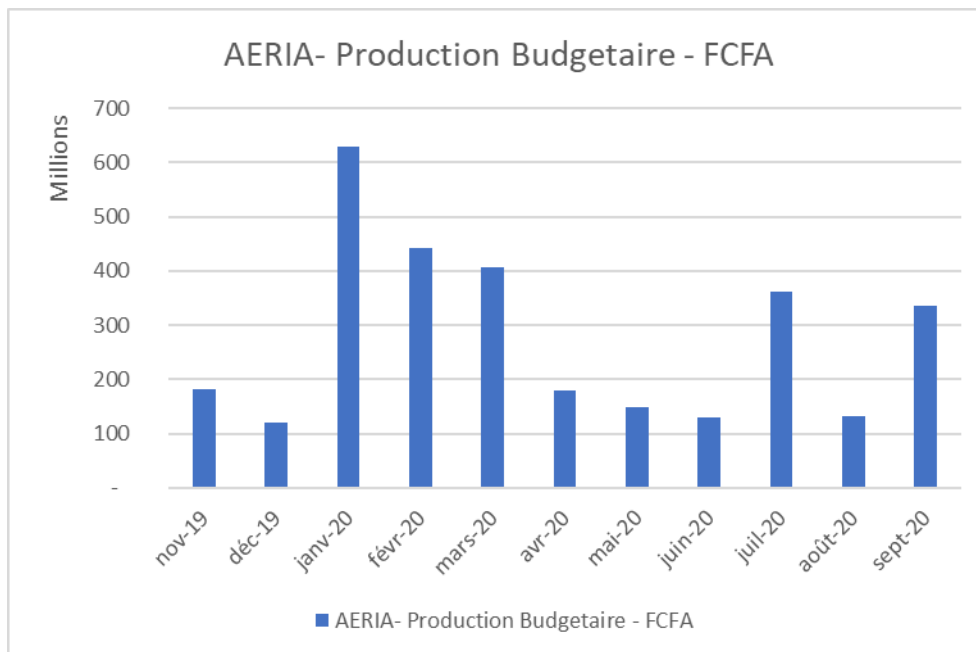


Figure 5: Histogramme de la production budgétaire mensuel.

- Analyse & interprétation

Notre production budgétaire s'étend sur 11 mois, elle varie en fonction de la consistance des travaux durant chaque mois. On observe un pic de production au troisième mois d'une valeur de 630 590 249 FCFA contre une faible production au deuxième mois d'une valeur de 119 409 681 FCFA.

Tableau de la production budgétaire ci-joint en annexe 13.



VI. Analyse des risques

Nous considérons que le risque dans la préparation d'un dossier de soumission est associé à la « survenance d'un événement indésirable dont l'occurrence porte atteinte, dans un premier temps, aux objectifs d'acceptation et, dans un deuxième temps (si la proposition est retenue), aux objectifs de qualité, de coût et de respect des délais ».

L'objectif de cette étude est d'analyser les risques de défaillance des processus de réponse à l'appel d'offre.

1- Identification des risques

Nous avons repartis les risques liés à la préparation de l'offre de soumission en deux familles :

- Les risques externes
- Les risques internes

1.1 Les risques externes

Les risques externes représentent l'ensemble des risques dont la source est issue du monde extérieur en relation avec le prestataire pour le RPAO en cours.

Parmi ces risques nous pouvons citer :

- Les risques associés au client : il englobe les risques liés au retard de paiement, au manque de communication, au non-respect de l'Accord signé, la nature de l'AO (marché public/ privés) risque lié au moyen financier (mode de paiement, non solvabilité etc..) ;
- Risques associés à la concurrence : on peut retrouver ici les risques liés à un meilleur savoir faire des entreprises concurrentes, les relations privilégiées des concurrents avec le client ;
- Risques associés à l'environnement : ce sont les risques liés a au facteur économique, au positionnement géographique du projet, à la stabilité sociale et politique du projet ;

1.2 Risques internes

Les risques internes représentent l'ensemble des risques dont l'origine est propre à l'entreprise

Parmi ces risques nous pouvons citer :



- Les risques associés aux stratégies : elle prend en compte tous les risques des hypothèses prises lors de l'élaboration du dossier de soumission comme les risques liés à la fiabilité de la bibliothèque de l'entreprise (REX, données compilés etc..). les risques liés à l'organisation, les risques liés au facteur humain découlant de la compétence, le risque lié aux fournisseurs les risques de management etc.
- Risques associés au projet : Il s'agit ici des risques liées à une sous-évaluation du projet , à l'acceptation d'un budget insuffisant, au type de marché (marché à prix révisable au pas) , les risques liés au délais trop court du client , les risques liés à la mauvaise étude et la non prise en compte des apports de solutions de l'entreprise par le client etc.
- Les risques associés au métier : il s'agit ici des risques liés à la technique, la mauvaise application des règles du métier, les erreurs, le dysfonctionnement des matériels, la mauvaise expertise, les risques liés à la sous-traitance.

2- Evaluation des risques

Nous avons effectué une analyse des risques de notre processus de soumission que nous avons consigné dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11: évaluation des risques des risques de soumission

Type de risque	Critères d'évaluations			Criticité = (P*I*D)
	Probabilité	Impact	Détectabilité	
Risques associés au client				
Absence de communication	4	8	2	64
Solvabilité / mode de paiement	3	8	2	48
Risques contractuel	4	8	2	64
Risques associés à la concurrence				
Compétence de la concurrence	6	6	2	72
Relation concurrent – client	3	6	6	108
Risques associés à l'environnement				
Position géographique du	4	4	2	32



projet				
Environnement social du projet	4	4	2	32
Risques associés à la stratégie				
Fiabilité des REX et des bases de données de l'entreprise	4	7	2	56
Facteur humain	6	6	2	72
Retard des fournisseurs	6	6	2	72
Risques associés au projet				
Sous-évaluation et Insuffisance du budget	4	8	3	48
Sous-évaluation des délais	2	2	3	12
Non prise en compte par le client des apports ou modifications effectuées par l'entreprise	6	8	3	144
Risques associés au métier				
Dysfonctionnement des équipements	6	6	3	108
Absence d'expertise dans le domaine	4	7	3	84
Risques de sous traitance	4	7	3	84

1.1 Analyse et interprétation

Après avoir évalué nos risques, les résultats montrent que la majeure partie de nos risques sont acceptables et maîtrisés car leur seuil de criticité est inférieur à 125. A l'exception du risque du non prise en compte par le client des modifications effectuées par l'entreprise qui présente un degré de criticité de 144. Il sera donc important pour nous de travailler sur cet aspect en cas d'attribution du marché. Nous proposons d'intégrer un article dans le contrat obligeant le client à écouter, analyser et si possible prendre en compte les propositions faites par l'entreprise pour une meilleure exécution du marché.

Conclusion et recommandations

L'élaboration d'un dossier de soumission solide passe par plusieurs activités qui sont liées et ne sont point à négliger. Chaque étape nécessite une marge de temps assez importante d'où il est primordial de trouver d'astuces, des stratégies pour gagner en temps ceci à travers une bonne organisation au sein de l'entreprise à travers des éléments comme les bibliothèques de fournisseur et sous-traitant, la création des outils de quantification des ouvrages.

Nous notons aussi que le succès d'une entreprise de BTP se situe à 2 niveaux, en premier lieu l'obtention des projets face à la concurrence et en second lieu la gestion de ces projets. Nous constatons que ces deux niveaux sont principalement liés par l'étude de prix car le choix du client se porte par l'analyse des différentes offres qui lui sont remises, dont l'offre financière (l'étude de prix) représente l'offre prépondérante. L'analyse des résultats obtenus démontrent que la qualité d'un bon dossier se définit par l'optimisation des ressources, l'utilisation des logiciels, l'expérience et la rigueur des ingénieurs.

De plus Le budget est un élément important dans l'étude d'un projet puisque les résultats économiques auront un impact sur la réalisation ou non et sur la conception du projet. Car son résultat nous permet d'apprécier nos charges et notre chiffre d'affaire prévisionnel afin de mieux établir le calcul de rentabilité.

Nous remarquons qu'il peut être dangereux pour la compétitivité d'appliquer sur les prix de la sous-traitance les coefficients car, L'application d'un coefficient de frais généraux d'entreprise sur un sous-traitant considéré en déboursé qui lui-même a appliqué ses propres coefficients entraine automatiquement un surcout de ressources qui n'est pas justifier. Surcout qui peut suivant des cas générer une perte de compétitivité ou sur une estimation des dépenses réelle du chantier.

Ainsi il serait judicieux d'intégrer dans la méthode de calcul des prix, la sous-traitance avec un coefficient particulier de frais généraux qui correspondrait précisément à la charge réelle occasionnée par son intervention. et aussi promouvoir l'utilisation de la main d'œuvre local afin de réduire les frais de chantier et être plus compétitif.



Bibliographie

- [1] **Code des marchés publics République de Côte-d'Ivoire** 2016 ;
- [2] **Les cahiers de Menso** : notes sur la pratique du contrôle des travaux routier ; par MENIN MESSOU ; (éditer avec le concours de AGEROUTE juillet 2017) ;
- [3] **Manuel de l'étude de prix : entreprise du btp** ; par Yves WIDLOECHER et David CUSANT, (Edition Eyrolles ; juillet 2016) ;
- [4] **Manuel de gestion des chantiers de BTP**; par Jean Marie VACHAL ;(presse de l'école national des ponts et chaussée **2002**) ;
- [5] **Suivi et contrôle budgétaire dans les chantiers de BTP** : Cas de la construction de la digue de Bazon, SANNI ALASANE, (Mémoire de fin d'étude master 2ie juin 2011) ;
- [6] **Cours de gestion des projets**, séquences 2 gestion des risques ; par DJIM DAMBA ; (polycopié 2iE master 2, 2019) ;
- [7] **Cours de passation des marchés**, par ABDOURAZAKOU SANOUSI ; (polycopié 2iE master 2, 2019).

Webographie

- [https://methodesbtp.com/articles/les -étude-de-prix](https://methodesbtp.com/articles/les-etude-de-prix) consulté le 22/08/2019
- <https://www.cours-genie-civil.com> consulté le 14/09/2019
- <https://www.edition-eyrolles.com/archive/9782212144833/manuel-de-l-etude-de-prix> consulté le 22/08/2019



ANNEXES

Annexe 1 : organigramme de l'entreprise

Annexe 2 : processus d'Adjudication des marchés

Annexe 3 : canevas de travail

Annexe 4 : fiche de visite du site

Annexe 5 : présentation de l'outil quantificateur

Annexe 6 : organigramme du projet AERIA

Annexe 7 : planning d'exécution des travaux & planning de mobilisation du personnel

Annexe 8 : sous détails de prix

Annexe 9 : Détail des frais de chantier

Annexe 10 : Bordereaux de prix unitaire

Annexe 11 : DQE

Annexe 12 : Tableaux des DAD mensuel en frais de chantier

Annexe 13: Budget prévisionnel

